LE POINT EN RECHERCHE

Novembre 2006 Série technique 06-106

Performance de toits verts sur la côte Ouest dans les installations de recherche sur les toits verts de la BCIT

INTRODUCTION

Les toits verts ou végétalisés procurent des avantages environnementaux aux zones urbaines, dont la gestion du ruissellement des eaux pluviales, la réduction de la pollution de l'air et de l'effet d'ilôt thermique. Ils étendent également leurs bienfaits aux occupants en assurant la protection contre les fluctuations de température extrêmes. La gestion des eaux pluviales et la performance énergétique revêtent un intérêt particulier dans la région de Vancouver.

Pour remédier au manque de données précises sur la fiabilité attestée des toits verts et sur leur performance dans la zone climatique de la côte Ouest, le British Columbia Institute of Technology (BCIT) a mis en service une installation d'essai spécialisée en 2003, en l'occurrence la Green Roof Research Facility (GRRF). Cette installation avait pour principal objet de vérifier la performance et l'application pratique des toits verts extensifs. Les toits verts extensifs sont légers et présentent un substrat peu profond. Ils coûtent aussi moins cher à aménager et à entretenir que les toits verts intensifs.

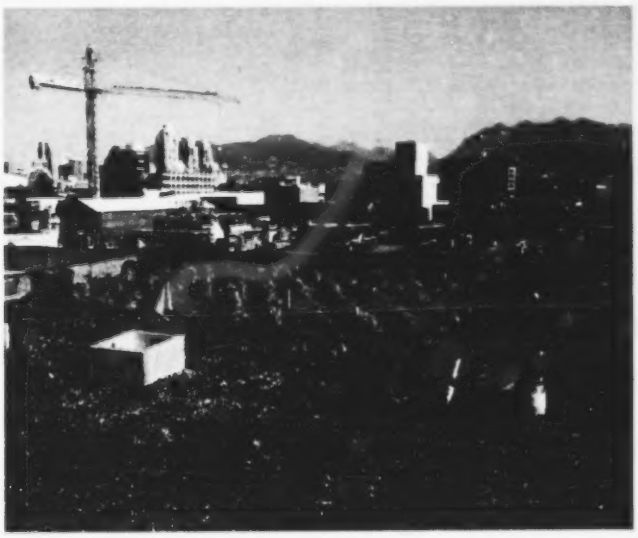

Figure 1 Achèvement de l'étape de plantation aux installations de la GRRF en 2003

La GRRF a créé deux sections de toits verts séparées par des parapets et un toit de référence non végétalisé. Les deux toits verts comprennent un écran antiracines, une membrane de drainage sans réservoir et un géotextile indépendant, ainsi qu'un substrat composé, à parts égales, de pierre ponce, de sable et de compost. Le toit vert n° 1 (GR-1) contenait 75 mm de substrat dans lequel on avait planté des orpins, tandis que le toit vert n° 2 (GR-2) contenait 150 mm d'un substrat soutenant une combinaison de fétuques et de graminées. Les sections de toit étaient dotées de nombreux instruments visant à mesurer le ruissellement des eaux pluviales et l'efficacité énergétique. Le toit a fait l'objet d'un suivi et les données de performance ont été recueillies pendant une année complète (du 1er janvier au 31 décembre 2005). Les plantes se sont bien établies pendant cette période.

En 2005, les installations de recherche ont reçu 1 508 mm de pluie en deux périodes, soit la période sèche et la période humide, selon le profil des précipitations de pluie. La saison sèche s'échelonne de la mi-avril jusqu'à la fin de septembre, alors que les précipitations de pluie enregistrent 242 mm.

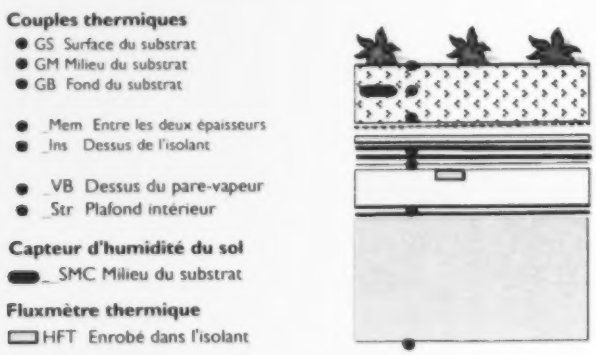

Figure 2 Vue en coupe du toit de la Green Roof Research Facility de la BCIT, montrant les différents éléments et l'emplacement des différents capteurs

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES

Les toits verts ont retardé le début du ruissellement, en plus de réduire le débit de pointe et la quantité de ruissellement. L'étendue de ces effets variait suivant chacune des précipitations de pluie et différait pour les deux toits verts. Au cours de la saison sèche, le GR-2 a conservé légèrement plus de pluie que le GR-1, soit 94 % par rapport à 86 %. Cette différence s'explique probablement par la capacité de rétention accrue du substrat plus profond. Par contre, la performance des toits verts a changé radicalement pendant la saison humide, le GR-1 enregistrant 18 % de rétention comparativement à seulement 13 % pour le GR-2. On a présumé que le substrat plus profond pourrait prendre plus de temps à s'assécher et que la structure racinaire plus dense de la combinaison fétuques/graminées du GR-2 pourrait sans doute réduire la capacité de rétention d'eau du substrat. La rétention annuelle totale de pluie était de 29 % pour le GR-1 et de 26 % pour le GR-2.

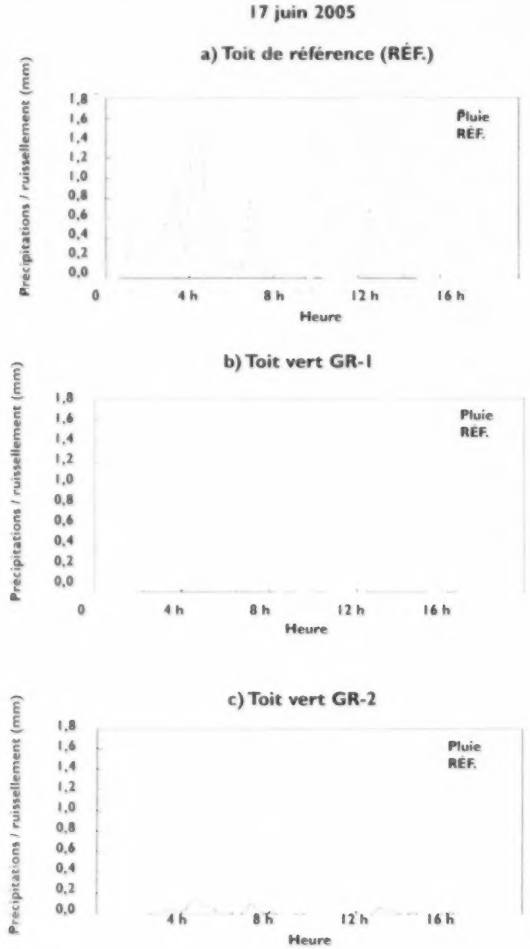

Figure 3 Comparaison du ruissellement du toit de référence et des toits verts au cours des 18 mm de précipitations de pluie enregistrées pendant 12 h et 45 mn le 17 juin.

Performance thermique

Les toits verts ont accru la performance thermique du bâtiment et constamment abaissé le transfert de chaleur entre le milieu intérieur et l'environnement tout au cours de 2005. Les deux toits verts ont été davantage efficaces à réduire les gains thermiques que les déperditions thermiques; par conséquent, ils étaient davantage efficaces l'été que l'hiver. En raison du ralentissement des mouvements thermiques à travers le toit, les toits verts ont permis de réduire la demande quotidienne en énergie de 83 à 85 % au printemps et à l'été, et de 40 à 44 % au cours de l'automne et de l'hiver; la réduction annuelle globale a été de 66 %.

Malgré les différences quant à la profondeur du substrat et aux essences de plantes des toits verts GR-1 et GR-2, la performance thermique était très semblable, sauf pendant les périodes les plus chaudes de juillet et août, alors que la performance du toit GR-2 a surpassé celle du GR-1 en raison de la masse thermique supérieure du substrat plus profond. Les toits verts ont aussi contribué à abaisser la température maximale de la membrane de couverture au cours du printemps et de l'été, la faisant passer de 50°C à moins de 30°C et la fluctuation médiane de la membrane passant de 48°C à moins de 5°C. Ces diminutions indiquent que les toits verts

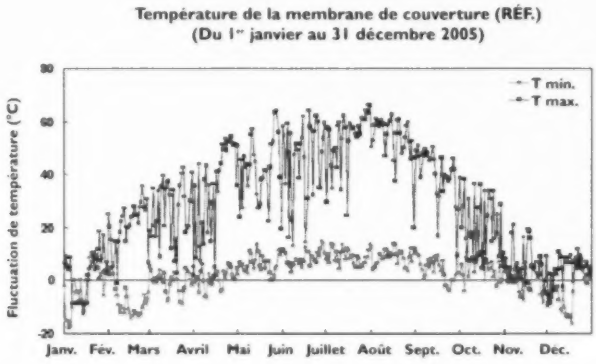

Figure 4 Températures minimales et maximales quotidiennes de la membrane mesurées sur le toit de référence pendant l'année 2005

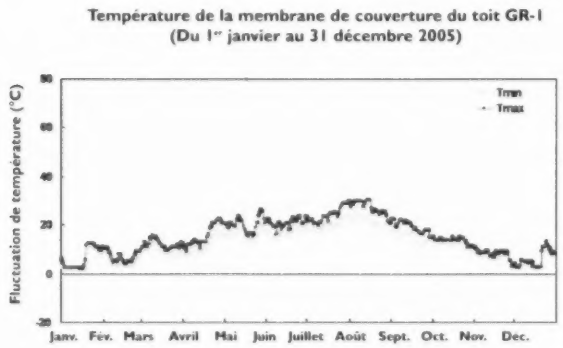

Figure 5 Températures minimales et maximales quotidiennes de la membrane mesurées sur le toit vert n° 1 pendant l'année 2005

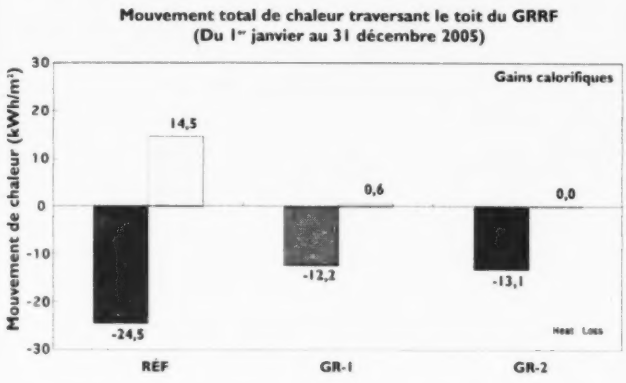

Figure 6 Demande annuelle d'énergie attribuable au mouvement thermique traversant les trois sections de toit.

peuvent atténuer le vieillissement attribuable à la chaleur et la contrainte thermique qui agissent sur la membrane de couverture, permettant ainsi d'en accroître la durée utile.

CONCLUSIONS

La première année d'observation a démontré que, dans la zone de climat tempéré de Vancouver, un toit vert agrémenté d'espèces de plantes tout indiquées dans un substrat de 75 mm peut assurer le même niveau d'atténuation du ruissellement et procurer les mêmes avantages thermiques qu'un toit vert ayant un substrat de 150 mm. Les premiers résultats indiquent que les bâtiments de Vancouver pourraient gagner à être surmontés de toits verts extensifs plus légers pour atteindre les objectifs de rétention des eaux pluviales et réduire les écarts de température extrêmes. Une deuxième phase de l'étude portera sur les eaux de ruissellement.

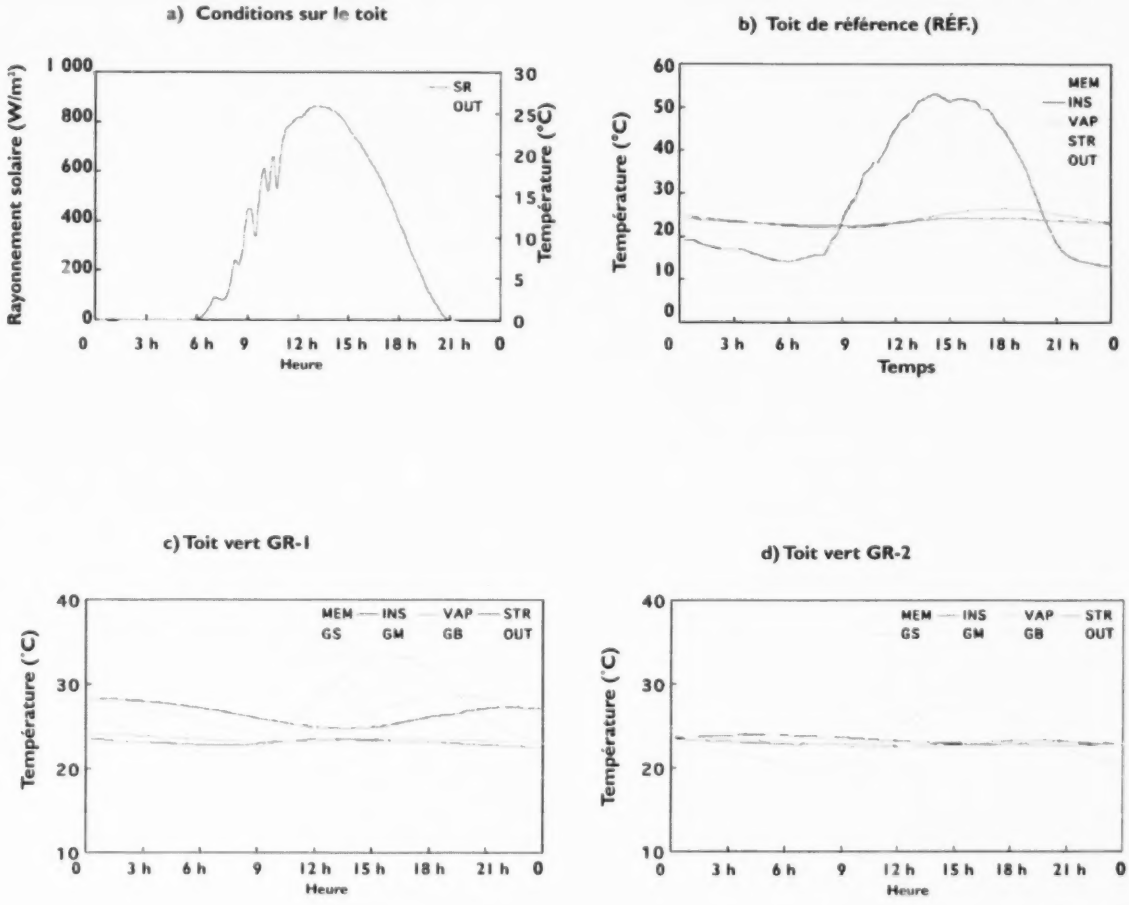

Figure 7 Profil du temps et de la température des trois sections de toit de la Green Roof Research Facility du BCIT par une journée d'été typique (1er août 2005). À noter que l'échelle des températures des tracés touchant les toits verts a été quelque peu simplifiée par souci de clarté.

Gestionnaire de projet du BCIT : Maureen Connelly

Gestionnaire à projet de la SCHL : Sandra Marshall

Ce projet a été réalisé (ou réalisé en partie) grâce au soutien financier de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) dans le cadre de son Programme de subventions de recherche, subventions qui sont octroyées au terme d'un concours annuel. Les idées exprimées sont toutefois celles de l'auteur (ou des auteurs) et ne représentent pas la position officielle de la SCHL. Pour en savoir plus sur ce programme, visitez le site Web de la SCHL à **www.schl.ca** ou communiquez avec l'agent de projets, Recherche d'initiative privée, par courriel, à erp@cmhc-schl.gc.ca, ou par la poste à : Agent de projets, Recherche d'initiative privée, Programme de subventions de recherche, Division de la recherche et des politiques, Société canadienne d'hypothèques et de logement, 700 chemin de Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0P7.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7
Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2006, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 15-12-06

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

65275